Aus dem Hygienischen Institut der Universität Bonn.
Direktor Prof. Dr. Selter.

Bakteriologische Untersuchungen über den Zustand der Mundhöhle bei praktizierenden Hebammen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität Bonn.

Vorgelegt am 10. Juli 1929
von

Herbert Bathel
Zahnarzt in Barmen.

Bonn 1929
Buchdruckerei Paul Kubens, Bonn, Dorotheenstr. 20.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Bonn.

Referent: Prof. Dr. Hilgers.
Korreferent: Prof. Dr. Selter.

Inhaltsangabe.

1. Mundhöhlenkeime.
2. Bedeutung der Streptokokkenfrage,
3. Streptokokken als Sepsiserreger. (Puerperalfieber).
4. Eigene Befunde bei Hebammen.
5. Auswertung der gefundenen Ergebnisse.

Mundhöhlenkeime.

Die Tatsache, daß sich in der Mundhöhle jedes Menschen zahlreiche pathogene und nichtpathogene Mikroorganismen befinden, und daß pathogene Mikroben unter gewissen Umständen von hier aus einmal in den Organismus eindringen, dann aber auch auf dem Wege der Uebertragung auf andere Individuen beim Sprechen, Husten, Niesen usw. schwere Allgemeinerkrankungen hervorrufen können, hat dazu geführt, den Mikroorganismen der Mundhöhle größere Beachtung zu schenken.

Die Mundhöhlenflora bietet ein so kompliziertes und vielgestaltiges Bild, daß es den Bakteriologen bis heute nicht gelungen ist, eine Einigung zu erzielen, weder in Bezug auf die Nomenklatur, noch über die Bedeutung und Wirkung der verschiedenen Keime. Die Lebensbedingungen der Bakterien, Feuchtigkeit Wärme, Nahrung erfüllt die Mundhöhle aufs beste. Wenn auch der Speichel für sich alleine einen schlechten Nährboden für Bakterien darstellt, so wird er dies doch durch Beimengung von Nahrungsresten und abgestorbenen Mundepithelien. So ist allein durch diese Tatsache günstiger Wachstumsbedingungen die Anwesenheit einer großen Zahl von Keimen in der Mundhöhle verständlich.

Es war zuerst Miller, der sich mit diesem Spezialgebiet eingehender beschäftigt hat. In seinem Lehrbuch »Die Mikroorganismen der Mundhöhle« beschreibt Miller eine Anzahl Keime, deren Differenzierung bei einzelnen Keimen in einem solchen Aus-

maße nicht wieder gelungen ist, während die Zahl anderer Mikroben, so der Streptokokken und Spirochäten seit der Zeit angewachsen ist. Eigentliche Mundhöhlenkeime sind nach Miller solche, die in jeder Mundhöhle zu finden sind, und die auf keinem der üblichen Nährböden wachsen. Ueber die biologische Bedeutung dieser Bakterien, ob sie also von Wichtigkeit sind für den Prozeß der Selbstreinigung der Mundhöhle oder für die Verdauung, ist nichts bekannt. Was die Bedeutung für die Karies und ihre Folgen angeht, so kommen nach den neueren Forschern, so nach Heim, Seitz, Sperling, Hilgers u. a. nur noch zwei Bakterienarten in Betracht: säurebildende Streptokokken und der Bazillus necrodentalis.

In der Tiefe des kariösen Zahnes fehlt der Sauerstoff, es sind also die hier zu findenden Bakterien Anaerobier. Die hier wirksamen Bakterien müssen die Fähigkeit haben, Säure zu bilden, um ein Fortschreiten der Karies zu ermöglichen. Es handelt sich in der Hauptsache um den Strept. lact., daneben findet man grampositive feine Stäbchen, die zum Teil zur Gruppe der Pseudodiphteriebazillen gehören, zum anderen Teil erklärt sich die Auffindung grampositiver Stäbchen aus dem bekannten Pleomorphismus des Strept. lact., der gelegentlich zur Stäbchenbildung neigt. (Hilgers) Daneben fand Goadby in tiefen Schichten des kariösen Zahnes den Bazillus necrodentalis. Es handelt sich um den Bazillus lacticus (Kruse), der fast regelmäßig auf den Schleimhäuten, im Säuglingsdarm usw. mit Strept. lact. vergesellschaftet schmarotzt. Hierzu gehören außer dem oben genann-

ten Bazillus necrodentalis (Goadby) der »Dentinalis Dellevie« der »Odontolyticus« das »Acidc Bact. lact.« (Schlirf) und das (Plocamobact acidoph. necrodent.« (Amsler). Während bei der Pulpites purulenta pyogene Strept. beteiligt sind, wandern bei Gangrän obligate Anaerobier ein, in der Hauptsache der Bazillus putrificus, der Buttersäure bildet, Eiweiß bis zu den Aminosäuren abbaut und der dadurch für den Geruch verantwortlich zu machen ist, außerdem Spirochäten.

Was die Einteilung der Mundhöhlenkeime betrifft, so ist schon oben gesagt worden, daß von einer allgemein anerkannten Einteilung noch keine Rede sein kann. Ich gebe im nachfolgenden diejenige Hilgers wieder, die mir vor anderen den Vorzug zu verdienen scheint. Hilgers unterscheidet drei verschiedene Gruppen:

a) Anflugskeime,

b) Haftkeime,

c) eigentliche Mundhöhlenkeime.

a) Anflugskeime.

Die freie Kommunikation der Mundhöhle mit der Außenwelt gestattet ein ungehindertes Eindringen der in der Luft und im Staub enthaltenen Keime. Es handelt sich um nichtpathogene Keime, die bald wieder verschwinden. Hierher rechnen auch die mit Nahrung und Wasser aufgenommenen Bakterien.

b) Haftkeime.

Es sind dieses pathogene Mikroorganismen die zum Teil auch von außen in die Mundhöhle gelangen, zum anderen Teil aber von im Körper befindlichen Herden, so bei Lungentuberkulose, stammen, die aber im Gegensatz zu den Anflugskeimen hier haften und schmarotzen.

c) Eigentliche Mundhöhlenkeime.

Zu dieser Gruppe gehören Streptokokken. Staphylokokken, Pneumokokken, Spirillen, Spirochäten, der Bazillus fusiformis, u. a.

Auf die Bedeutung der Strept. in der Mundhöhle wurde schon hingewiesen, die Staphylokokken spielen, ebenso wie die Pneumokokken — die nicht, wie an anderen Stellen, pathogen wirken — eine untergeordnete Rolle, während den Spirillen, Spirochäten und dem Bazillus fusiformis wieder eine besondere Bedeutung zukommt. Was das Vorkommen dieser Mikroorganismen angeht, so sei besonders auf die Symbiose hingewiesen. Die Spirochäten sind, wie die Spirillen Anaerobier und nicht säurefest und sind von Wichtigkeit als ulzerierende Bakterien und als solche machen sie den foetiden Geruch. Ein weiteres Eingehen auf die einzelnen Bakterien würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten. Streifen möchte ich noch

kurz den Einfluss der Munpflege auf die Bakterienflora und die allgemeine Wirkung der Bakterien.

Wenn man auch heute auf dem Standpunkt steht, daß die Mundpflege die Bakterienflora nur quantitativ nicht aber qualitativ zu beeinflussen imstande ist, so ist es doch verständlich, daß die Bakterien in einem ungepflegten Munde einen weitaus günstigeren Nährboden finden, als in gepflegten Mundhöhlen, in denen die Zersetzung von Speiseresten so gut wie ausgeschlossen ist. Bedenkt man außerdem, daß sich das Zahnfleisch im Bereich des Interdentalraumes dauernd in einem Zustand geringgradiger Reizung und Entzündung befindet, ein Zustand, den man geradezu als physiologischen Krankheitszustand ansprechen kann, so ist es verständlich, daß pathogene Bakterien in schlecht gepflegten Mundhöhlen in einem höheren Prozentsatz dauernd vorhanden sind, als in gepflegten Mundhöhlen. Dadurch wird einmal ein Entstehen von lokalen und allgemeinen Infektionskrankheiten außerordentlich begünstigt, dann aber auch die Möglichkeit der Uebertragung durch Kontakt oder Tröpfchen auf andere Individuen.

Was die Wirkung der Bakterien der Mundhöhle angeht, so unterscheiden wir eine zymogene und eine pathogene erstens durch spezifische Krankheiten, wie Diphtherie, Lues, Tuberkulose, Aktinomykose, Rotz u. a., zweitens durch Entzündung und Eiterung. Als Eitererreger kommen hauptsächlich Streptokokken in Frage. Bevor ich jedoch auf die

Bedeutung der Streptokokken als Sepsiserreger

eingehe, möchte ich eine Uebersicht über die Streptokokken geben.

Zunächst gestattet eine Unterscheidung der Strept. ihre Einteilung der Länge nach. Als Grundform gilt der Diplokokkus, von denen sich mehrere kettenartig aneinanderlegen, so den Strept. brevis mit bis zu 10 Kokkenpaaren darstellend. Erfolgt eine Anlagerung von mehreren Dutzend Paaren, so haben wir die als Strept. longissimuss bezeichnete Form ferner sei noch genannt der Strept. conglomeratus (Kurth). Die langen Ketten erscheinen geknäuelt unter dem Mikroskop, nicht wie die der anderen Strept. nebeneinanderliegend.

Weitere Differenzierungsmöglichkeiten erlaubt die Kultur, ferner der Tierversuch. Zwar ist der Tierversuch keine durchaus sichere Methode, da pathogene Strept. nicht nur artspezifisch sind, sondern sich auch verschiedenen Individuen derselben Spezies gegenüber verschieden verhalten.

Was das Kulturverfahren betrifft, so bedient man sich vorzugsweise eines bluthaltigen Nährbodens, um den Einfluss der Strept. auf die roten Blutkörperchen festzustellen. Man unterscheidet da Streptokokken, die sich mit einem hämolytischen Hof umgeben, Strept. hämolyticus von anhämolytischen Streptokokken. Eine Mittelstellung nimmt der Strept. viridans seu mitior (Schottmüller) ein, der auf Blutagarplatten

das sog. Mandelbaumsche Phänomen macht, d. h. die Kolonien umgeben sich mit einem grünen Rasen, in der näheren Umgebung sind die roten Blutkörperchen erhalten, während sie sich in größeren Entfernung aufgelöst haben. Die Grünfärbung tritt gewöhnlich nach 2—4 Tagen auf, doch kann man den Prozeß bei Verwendung von Zuckeragar beschleunigen. Wichtig beim Strept. viridans ist noch seine Abgrenzung gegen den Pneumokokkus, der auch den Blutnährboden ohne Hämolyse grün färbt. Man bedient sich dazu verschiedener Methoden, von denen die von E. Fränkel genannt sei, der zur Aussaat einen Lacmuslactoseagar nimmt. Der Strept. färbt den Agar rot, während der Pneumokokkus die Farbe des Nährbodens nicht verändert.

Wie aus dem Vorhergesagten zu entnehmen ist, ist eine Unterscheidung der Streptokokken morphologisch wie biologisch fast unmöglich, da es eine Anzahl geringfügiger Variationen gibt, die es nach Stickl und Pröll, die zehn verschiedenen Streptokokkengruppen aufzustellen, möglich machen, weitere 60 Untergruppen aufstellen, die indes nicht ausreichen würden, sämtliche in der Literatur beschriebenen Strept. Typen darin unterzubringen. Während nun die genannten Autoren eine ganze Reihe von Strept. Arten aufstellen, gibt es auf der anderen Seite Bakteriologen, die sämtliche vorkommenden Strept. auf einen einzigen Stamm zurückführen. Hier ist von grundlegender Bedeutung die Frage der Virulenzänderung der Strept., ohne die es ja garnicht möglich wäre, eine Urform aufzustellen. Auch hinsichtlich dieser Frage stehen sich zwei Forschergruppen ge-

genüber. Während auf der einen Seite eine nennenswerte Aenderung der Virulenz für unmöglich gehalten wird, so von Wirth, Schottmüller u. a., gibt es auf der anderen Seite eine Reihe von Autoren, die durch Experimente zu dem Schluß gekommen sind, daß unter gewissen Umständen hämolytische Strept. diese Eigenart verlieren können, während weniger virulente durch hämolytische, virulente Strept. abgelöst werden.

Da Strept. und Staphylokokken als ständige Bewohner von Schleimhäuten gelten, ohne hier Schaden anzurichten, also als Saprophyten angesehen werden können, wirken sie als Infektionserreger, wenn es durch Schädigungen irgendwelcher Art zu Verletzungen der Schleimhaut kommt. Diese Tatsache fand schon Erwähnung im ersten Teil dieser Arbeit. Wieweit dies lediglich auf die herabgesetzte Resistenz des Gewebes durchzuführen ist, oder ob es sich um eine Virulenzänderung der Keime handelt, dürfte schwer zu entscheiden sein.

Außer dieser kurz gestreiften Frage der Virulenzänderung der Strept. wäre noch einer weiteren Streitfrage Erwähnung zu tun, der nach der Organspezifität der Strept. Hier war es zuerst der Chirurg F. Fehleisen, der den Strept. spezifische Eigenschaften zuschrieb. Durch die Lehre der fokalen Infektion hat diese Frage eine besondere Bedeutung erlangt, über die im nächsten Abschnitt zu sprechen sein wird.

Das Streptokokkenproblem — als solches ist es aufzufassen — ist von einer Lösung noch weit ent-

fernt, denn einmal ist die Frage der Virculenzänderung ferner die nach dem elektiven Lokalisationsvermögen der Strept. bis jetzt noch sehr umstritten. Damit hängt die Bedeutung der

Streptokokken als Sepsiserreger

eng zusammen, und zwar kann es sich entweder um eine dieser Kokkenarten als Infektionserreger oder um Mischinfektionen handeln. Während die Staphylokokken mehr lokalisierte Eiterungen, die sich durch einen Leukozytenwall gegen die Umgebung abgrenzen, und so einer Verschleppung septischen Materials ein Hindernis entgegensetzen, z,B. ein Furunkel hervorrufen, neigen die Strept. vorzugsweise zu einem Infektionsmodus, der Neigung zu flächenhafter Ausbreitung hat. Die Strept. dringen in Lymphgefäße und Saftspalten ein, sind also ungleich geeigneter, als Staphylokokken auf dem Blut- oder Lymphwege fortgeschleppt zu werden. Beide Keimarten sind jedoch imstande, einen sog. Sepsisherd und damit eine Sepsis hervorzurufen. Hier besteht eine Verschiedenheit der Auffassung, die zum Teil durch die rein spezialistische Einstellung der Vertreter der einzelnen Disziplinen zu erklären ist. Nach Schottmüller liegt eine Sepsis nur dann vor, wenn von einem Herd innerhalb des Körpers periodisch oder konstant pathogene Keime in den Kreislauf gelangen, wodurch Krankheitserscheinungen ausgelöst werden. Während Schottmüller also die durch das Eindringen der Keime ausgelösten Krankheitserscheinungen als das

Wesentliche der Sepsis bezeichnet, sieht Oeller in der Sepsis jene Erkrankungen, bei denen von einer Infektionspforte aus lebensfähige Mikroorganismen in die Blutbahn gelangen. Für Selter dagegen ist das Typische der septischen Erkrankung, daß die in das Blut gelangten Bakterien sich unter Umständen, d. h bei gänzlichem Daniederliegen der Abwehrkräfte des Körpers trotz der Blutbaktericidie schrankenlos vermehren können.

Daß das Zustandekommen einer »eitrigen Allgemeininfektion« (Lexer) nicht nur von der Virulenz und Beschaffenheit des Erregers abbängt, sondern daß eine Infektionsbereitschaft des Organismus hinzukommen muß, ist eine allgemein gültige Ansicht. Es handelt sich also um einen Kampf der eingedrungenen Mikroorganismen mit den Abwehrkräften des Körpers. Ausgangspunkte einer Sepsis können sein Haut- oder Schleimhautwunden, so die durch die Geburt gesetzte breite Wundfläche des Uterus, Abszesse innerer Organe oder auch Zahnextraktionswunden. Ausser diesen leicht nachzuweisenden Herden, gibt es septische Erkrankungen, bei denen der Spesisherd nicht zu ermitteln ist, es sind dies Fälle, die man als »kryptogenetische Sepsis« bezeichnet.

Allgemeininfektionen, die sich an eine frische äußere Verletzung unmittelbar anschließen sind verhältnismäßig selten. Es kann sich hier um solche Infektionen handeln, die sich ein Operateur beim Umgang mit stark septischem Material zuzieht. In diesen Fällen sind die Krankheitserreger fast unmittelbar nachher im Blute nachzuweisen, ein Zeichen dafür, daß sie sofort aus der Wunde passiv in die Blutbahn

gelangen, ohne den Umweg über die Lymphgefäße gemacht zu haben. Sind Allgemeininfektionen nach geringfügigen Wunden selten, so schließen sich die meisten an schwerinfizierte Wunden oder an phlegmonöse Erkrankungen an. Nicht immer handelt es sich um diese akut zustandegekommenen Infektionen, oft nehmen Allgemeininfektionen ihren Ausgang von lokalen Eiterungen, die plötzlich oder allmählich zur Sepsis führen. Endlich können chronische örtliche Infektionsherde, die jahrelang unbeachtet bestanden, Ausgangspunkt einer Allgemeininfektion werden, wie Empyeme der Kieferhöhle, zerfallende Tumoren, abgekapselte Bakterienkolonien deren Kapsel durch Druck gesprengt wird, und dergleichen mehr. Ferner wurde, eine Annahme, die schon im vorigen Jahrhundert wenn auch nicht in dem Ausmaße bestand, neuerdings von Hunter (1911) dann von Rosenow und Billings auf Grund zahlreicher Experimente die Lehre von der »oralen Sepsis« aufgestellt, die besagt, daß eine Reihe innerer Erkrankungen durch Keimverschleppung von oralen Bakterienherden aus zustande kommen. Einzelne Forscher, wie Semon, gingen soweit, 90 Proz. aller inneren Erkrankungen auf Keimverschleppung zurückzuführen, das ist sicher zu weitgehend. Daß aber Beziehungen zwischen dentalen Infektionen und Allgemeinerkrankungen bestehen, gilt nach den Mitteilungen von Adloff und Precht als sicher. Bestritten wird in Deutschland jedoch die Häufigkeit und Bedeutung derartiger Zusammenhänge. Das Zustandekommen odontogener Allgemeininfektionen hängt neben der individuell sehr verschiedenen Krankheitsbereitschaft des Organismus ab von der

Virulenz des Erregers, dann von der Möglichkeit für die Bakterien in den Gesamtorganismus einzudringen. Die Virulenzfrage, die im letzten Abschnitt behandelt ist, hat also die Bedeutung nicht mehr, wenn tatsächlich, wie die Experimente zeigten, avirulente in virulente Formen übergeführt werden können. Bei den oralen Herden handelt es sich wohl ausnahmlos um solche in Granulomen (neben apikalen und paradentalen Eiterungen), in denen in einem hohen Prozentsatz Streptokokken nachgewiesen sind, so von Hadley, Pesch, Weber, Crolbe, Sigmund, Pröll u. a. Unter diesen hier gefundenen Strept. gehörten durchschnittlich 80 Proz. dem Strept. lact. an, während nach Pröll und Stickl nur 2 Proz. haemolytische Strept. gefunden wurden, nach anderen Autoren ungleich mehr. Am häufigsten findet sich der Strept. viridans seu mitior.

Was das Eindringen der Strept. des Zahnes in den Gesamtorganismus angeht, deren pathogene Fähigkeit hier nicht weiter zur Diskussion stehen soll, so sind darüber die Meinungen sehr verschieden. Nach Schottmüller handelt es sich hier so gut wie nie um »Sepsis«-Herde, sondern um eine lokale Infektion. Danach würde ein Einschwemmen von Krankheitserregern aus dentalen Infektionsherden kaum zu erheblichen Gesundheitsschädigungen und zu keiner richtigen Sepsis führen können. Eine Bedeutung kommt der dentalen Infektion höchstens als Eingangspforte für pathogene Bakterien zu und zwar wenn durch Defekte der Schleimhaut Keime in das kapilläre Lymph- und Blutgefäßsystem eindringen. Ob jedoch durch das Eindringen so geringer Mengen von

Mikroorganismen eine Sepsis hervorgerufen werden kann, scheint mehr als fraglich. In den meisten Fällen werden die eingedrungenen Keime vernichtet werden, ehe sie Schaden anrichten können.

Größte klinische Bedeutung hat jedoch die Lehre der elektiven Lokalisationsfähigkeit der Bakterien (Rosenow). Sie ist, wie schon gesagt wurde, die Grundlage der Fokalinfektion. Diese Lokalisationstheorie besagt, daß die Streptokokken die im Granulom sind, und ursprünglich sich als normale pathogene Strept. erhielten, organspezifisch werden. Werden von dem Granulom aus Allgemeinerkrankungen irgend welcher Art verursacht, so sollen die Versuchstiere, die mit den aus den metastatischen Herden entnommenen Keimen geimpft werden, an denselben Erscheinungen erkranken. Diese Theorie ist jedoch sehr fraglich, da sich beim Tierversuch ergab, daß außer dem homologen Organ, welches beim Menschen erkrankt war auch andere Gewebe in Mitleidenschaft gezogen waren.

Daß jedoch Beziehungen zwischen Erkrankungen des Zahnsystems und Allgemeinerkrankungen bestehen, ist in neuester Zeit durch Versuche von Schmidthuber und Memmesheimer in Bonn bestätigt worden. Es wurden durch Entfernung von Herden, die in Granulomen bestanden, in kurzer Zeit chronische Hautleiden geheilt, in der Hauptsache Ekzeme, die bis dahin jeder Behandlung getrotzt hatten. Die Bedeutung jedoch, die die Amerikaner dieser Frage beilegen, scheint ihr nicht zuzukommen.

Die Fälle der kryptogenetischen Allgemeininfektion sind Dank der Vervollkommnung der Untersuchungsmethoden selten geworden, es sind dies Fälle, die zumeist in interne Behandlungen kommen. Da Krankheitskeime auch durch die intakte Haut eindringen können, — es sei wieder an das Furunkel erinnert — macht die Erklärung dieser Fälle wenigstens theoretisch keine Schwierigkeiten.

Was die Häufigkeit aller Sepsisfälle mit tödlichem Ausgang betrifft, so steht die geburtshilfliche Sepsis an erster Stelle. Wenn auch vom nicht puerperalen Genitalapparat Allgemeininfektionen ausgehen können, so gehen doch noch mehr als ein Drittel aller letal endenden Sepsisfälle im Anschluss an einen Abort oder eine Geburt zugrunde. Wieder sind hier die Streptokokken, die am häufigsten auftretenden Erreger und zwar in ca. 90 Prozent aller Fälle. Von anderen Keimen kommen in Frage Staphylokokken, Gonokokken, Colibacillen, jedoch sind die hierauf zurückzuführenden Sepsisfälle von geringerer Bösartigkeit.

Die auffallende Häufigkeit geburtshilfslicher Sepsis findet ihre Erklärung in der vorhandenen grossen Infektionsbereitschaft im Wochenbett, da gerade hier ausgedehnte flächenhafte Wunden zur ausgiebigen Besiedlung und als Eingangspforte für Keime vorhanden sind. Die grösste und meist bevorzugte Eintrittspforte für Erreger ist die Placentarhaftstelle, mit ihren offenen Lymphspalten. Hinzu kommt die herabgesetzte Widerstandskraft des Organismus, der im Wochenbett bis an die Grenze seiner Leistungsfähigkeit belastet ist.

Die Erreger stammen entweder von aussen und gelangen durch Instrumente, unreine Finger oder in sehr seltenen Fällen durch Luftinfektion in den Genitalkanal, oder aber es handelt sich um Keime, die schon vorher in ihnen vorhanden waren, die jetzt nur durch günstigste Wachstumsverhältnisse Gelegenheit zur Entwicklung finden. Wenn auch die Uterusinnenfläche normalerweise frei von Bakterien ist, enthält die Scheide eine Menge meist nicht pathogener Keime, besonders Streptokokken, die unter günstigen Bedingungen virulente Eigenschaften gewinnen.

Während heute der Hauptgrund für die besondere Häufigkeit der geburtshilflichen Sepsis in der kriminellen Fruchtabtreibung liegt — es handelt sich nach der Statistik von Benthin um 80 Prozent aller Fälle — waren es früher die Gebärhäuser, in denen ein grosser Prozentsatz aller Wöchnerinnen dem Puerperalfieber erlag. Es war hier Semmelweiss, der die Ursache der hohen Sterblichkeit an der Wiener Gebäranstalt klärte und dadurch Anlass zu antiseptischen Bestrebungen gab.

Die Wiener Gratis-Gebäranstalt, bestand aus zwei Abteilungen, die erste diente dem Unterricht der Studierenden, während in der zweiten Hebammen unterrichtet wurden. Auffallend war die hohe Sterblichkeitsziffer in der ersten gegenüber der zweiten Abteilung, die zeitweise das Fünffache betrug. Es gelang Semmelweiß 1847 bei einem Kollegen, der von einem seiner Schüler bei einer Sektionsübung verletzt worden war, und der an einer Blutvergiftung starb, dieselben Erscheinungen festzustellen, wie bei

den am Puerperalfieber gestorbenen Frauen. Daraus erkannte Semmelweiß, daß das Kindbettfieber keineswegs eine unvermeidbare Krankheit sei, sondern daß sich die hohe Mortalität der ersten Abteilung daraus ergab, daß die untersuchenden Studierenden den Wöchnerinnen das Leichengift, das sie aus der Anatomie mitbrachten, einimpften. Durch geeignete Vorsichtsmaßregeln wurde dann die Sterblichkeit in der Folge wesentlich eingeschränkt.

Die Prognose der geburtshilflichen Sepsis ist sehr schlecht, beträgt doch die Mortalität im Durchschnitt 80 Prozent. Es sterben durchschnittlich 0,1 Prozent aller Wöchnerinen in den Gebäranstalten, während die Mortalität im Privathause 0,5 Prozent beträgt.

Eigene Befunde bei Hebammen.

Beim Wochenbettfieber, das nach dem oben Gesagten als die gefürchteste Komplikation des Wochenbettes anzusehen ist und bei dem therapeutische Massnahmen so gut wie vollständig versagen, spielt die Prophylaxe eine grosse Rolle. Da die Selbstinfektion gegenüberder Uebertragung derKeime durch andere in den Hintergrund tritt, andererseits aber der Uebertragung weit besser zu steuern ist als der Selbstinfektion, sind den prophylaktischen Maßnahmen besondere Wege gewiesen worden. Neben der Infektionsquelle die die untersuchende Hand von Aerzten

oder Pflegepersonal darstellt, verdient besondere Beachtung die Infektion durch in der Luft befindliche Keime. War es im ersten Falle Semmelweiss, der die Bedeutung der direkten Uebertragung erkannte, so gilt Flügge als bahnbrechend für die Frage der Luftinfektion, und zwar waren es Mikulicz und Hübner, die auf Grund der Untersuchungen Flügges die Möglichkeit der Wundinfektion durch Tröpfeninfektion feststellten. Wenn auch durch Flügge die Bedingungen der Staubinfektion noch nicht völlig klargestellt worden sind, so waren doch bis vor kurzem die Flüggeschen Vorstellungen von grosser Bedeutung. Weitere Versuche, die Frage über die Verbreitung von Mikroorganismen in Staubform zu klären, machten in neuerer Zeit Lange und Jochimsen. Während Flügge sagt, dass viele Bakterienarten ein so vollständiges Austrocknen wie es für den Uebergang in die Luft von feinstem, leicht flugfähigem Staub erforderlich ist, nicht vertragen, haben die Versuche, die von Lange durchgeführt wurden gezeigt, dass noch fünf Minuten nach dem Uebergang in die Luft lebensfähige Keime nachzuweisen waren. Und zwar handelte es sich in der Versuchsreihe um Influenzabazillen als Beispiel für Keime, die gegen Austrocknen verhältnismässig empfindlich sind. In einer weiteren Anzahl von Experimenten waren die Ergebnisse von gleichgrosser Bedeutung. Suchte Flügge die Mikroorganismen vorwiegend in grösseren Staubpartikeln, so fanden Lange und ebenfalls Stern in unsichtbarem Staub große Mengen von Krankheitserregern. Auf andere Momente, so die Tatsache, dass schon geringe Reibung, wie z. B. das Herausnehmen

eines Taschentuches zur Erzeugung schwebefähigen infektiösen Staubes imstande ist, hat schon Flügge hingewiesen. Andererseits vermag eine minimale Luftströmung die Keime auf grosse Entfernung fortzutragen, sie z. B. in allen Teilen eines Wohnraumes zu verbreiten. Diese Tatsachen mussten selbstverständlich grundlegend sein für die eigene Versuchsanordnung. Während jedoch die genannten Autoren zu der Folgerung kamen, dass man heute noch der Gefahr der Verbreitung pathogener Mikroorganismen im Staub eine zu geringe Bedeutung beimisst, ergaben die eigenen Versuche, dass sich unter den ausgehusteten Keimen keine pathogenen nachweisen liessen. Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch Guttmann, der sagt, daß »eine gesunde Mundhöhle unter normalen Verhältnissen als Infektionsquelle für die Umgebung kaum in Betracht kommt,« während er aber kariöse Zähne unter Umständen als eine schwere Infektionsgefahr ansieht. Guttmann führte eine Anzahl von Versuchen durch, denen jedoch die Bedeutung, die ihr der genannte Autor gibt, nicht beigemessen werden kann. Guttmann begnügte sich in einer grossen Anzahl der Fälle damit, die ausgehusteten Kolonien zu zählen, ohne durch nachfolgende bakteriologische Untersuchungen die Keime zu differenzieren. Dass man aus derartig durchgeführten Untersuchungen keine Schlüsse zu ziehen berechtigt ist, dürfte verständlich sein. Auch was Guttmann über bedeutende Herabminderung der Keimzahl nach Munddesinfektion sagt, entspricht keute keineswegs mehr den Ansichten neuerer Forscher, die sich, wie ich schon Gelegenheit hatte zu sagen, auf Versuche stützen, die

denjenigen Guttmanns an Genauigkeit weit überlegen sind.

Es galt also, um zu einem genaueren Ergebnis wie Guttmann zu kommen, einmal bei den Versuchen selbst dem bei den Hebammen möglichen Infektionsmodus weitgehend nahezukommen, dann aber auch, die Ergebnisse der Untersuchugen bakteriologisch auszuwerten. Hier setzten die eigenen Versuche ein. Da es also darauf ankam, praktische Fälle als Versuchsmaterial zu nehmen, erstreckten sich die Untersuchungen lediglich auf praktizierende Hebammen, die von den beabsichtigten Versuchen nicht unterrichtet waren. Es scheint mir dies zu bemerken wichtig zu sein, da auch heute noch der Mundpflege in Bezug auf Herabminderung der Keime eine zu große Bedeutung beigelegt wird. Um den bei Ausübung ihres Dienstes sich ergebenden Verhältnissen möglichst nahezukommen, husteten die Hebammen energisch gegen Blutagarplatten, die in einer Entfernung von 50 cm gehalten wurden. Unter diesen Bedingungen wurden 23 Blutplatten von den Hebammen angehustet, dann kamen die Platten zwei Tage in den Brutofen. Das Zählen der inzwischen gewachsenen Kolonien ergab einen Mittelwert von vier Kolonien je Platte, Hämolyse-Erreger zeigte keine der Kolonien. Die darauf angestellte mikroskopische Untersuchung der Keime, die außer im nach Gram gefärbten Ausstrichpräparat zum Teil im hängenden Tropfen durchgeführt wurde, ergab in der überwiegenden Mehrzahl lediglich Luftkokken. Nur in einem Falle waren Strept. nachzuweisen, und zwar handelte es sich um den Strept. lact., also um einen Strept.,

der wohl mit Sicherheit in jeder Mundhöhle zu finden ist. Die einzelnen Daten zeigt die nachfolgende Tabelle:

Hebamme	Anz. d. Kolonien	Ergebnisse
1	4	Staphylokokken
2	3	„
3	5	„
4	3	„ m.Stäb.gram.
5	1	Stäbchen gram. +
6	2	Staphylok.
7	5	„
8	4	„ m.Stäbgram.+
9	3	„ „ m.Kokken—
10	5	Kokken gram. —
11	6	Staphylok.
12	3	Kokken grem. —
13	2	„ „ Staphyl.
14	7	„ „ „
15	1	Strept. laetins
16	3	Staphyl. m. Stäb.gram.+
17	4	„ „
18	7	„
19	9	„
20	3	„
21	2	„ Stäb. gram. +
22	-	—
23	5	Staph. Stäb. gram. +

Guttman sanierte nach seiner ersten Versuchsanordnung die Mundhöhlen der Hebammen, um dann neue Experimente über die sich daraus ergebenden Verhältnisse anzustellen und kommt zu dem Schluß, daß nach der Sanierung eine bedeutende Herabminderung der ausgehusteten Keime festzustellen ist. Da die Ergebnisse Guttmanns im Gegensatz zu den Versuchen anderer Autoren, sowie zu eigenen sind, möchte ich ihn hier wörtlich zitieren. Guttmann sagt u. a.: »Wir sehen, wie aus einem mit kariösen Zähnen und Wurzeln bestandenem Munde beim Verkehr auf die Umgebung fortdauernd zahllose Mikroorganismen und darunter, neben verschiedenen anderen pathogenen Keimen, auch Streptokokken und Staphylokokken übertragen werden. Wesentlich günstiger gestalten sich diese Verhältnisse schon, wenn man einen so beschaffenen Mund einer energischen Reinigung und Desinfektion unterzieht. Völlig gleichmäßig gute Resultate erzielt man aber erst dann, wenn man einen solchen Mund in einer allen hygienischen Anforderungen gerechtwerdenden Weise saniert.«

Da die eigenen Versuche keinen Beweis für diese Infektionsmöglichkeit ergaben, wurden weitere Versuche nicht angestellt.

Auswertung der gefundenen Ergebnisse.

Wie im vorhergehenden Abschnitt gezeigt wurde, ergaben die Versuche insofern ein negatives Resultat, als sich auf den Nährböden, gegen die Ver-

suchspersonen husteten, nur in einem Falle Streptokokken nachweisen ließen, wobei nochmals ausdrücklich betont werden soll, daß den Hebammen von den beabsichtigten Versuchen nichts bekannt war, diese also die Aushustungsmöglichkeit durch besondere Maßnahmen nicht vermindern konnten. Was den Zahnbefund der Versuchspersonen angeht, so verweise ich auf die Inaugural-Dissertation Haas 1929 »Zahnärztliche Untersuchungen über den Zustand des Gebisses und der Mundhöle bei Hebammen«, aus der hervorgeht, daß sich nicht nur die Zähne und ihre Umgebung, sondern auch die Prothesen, (wenn dies vielleicht auch zum Teil auf Kosten der Porosität des Materials zu setzen ist) die von einer Anzahl der Hebammen getragen wurden, im allgemeinen in einem Zustande waren, der in Bezug auf die Aushustungsmöglichkeit gerade als ideal hingestellt werden kann, wenn auch bei der jüngeren Generation der Hebammen, der Zustand des Zahnmaterials ein besserer war. Wieweit dies jedoch lediglich auf Rechnung des Alters bezw. Altersunterschiedes zu setzen ist, wage ich nicht zu entscheiden. Vielleicht liegt dies jedoch daran, daß man bei einzelnen Hebammenlehranstalten, so bei der Provinzial-Hebammen-Lehranstalt, Elberfeld, dazu übergegangen ist, den Schülerinnen der Umgang mit den Wöchnerinnen beim Eintritt in die Anstalt solange zu verbieten, bis der Nachweis einer durchgeführten Zahnbehandlung erbracht worden ist. Es steht ganz außer Frage, dass diese Maßnahme nicht nur einen Augenblickserfolg darstellt, sondern darüber hinaus imstande ist, erzieherisch auf die Schülerinnen zu wirken. Dies scheint mir von ausschlaggebender Bedeutung zu sein.

Aber nicht nur die Zähne, sondern auch die Tonsillen, die mit ihren Krypten ganz besonders dazu geeignet sind, Keime zu beherbergen, stellen einen Lieblingssitz der Streptokokken dar. Wie wenig gerade hier eine Mundpflege selbst auf die Zahl der Keime einzuwirken vermag, dürfte in den anatomischen Verhältnissen ausreichende Erklärung finden. Ferrier, der sich mit diesen Fragen besonders beschäftigt hat, weist auf Grund zahlreicher Versuche nach, daß von einer Verminderung der Keime und speziell der Streptokokken gerade an den Tonsillen keine Rede sein kann, während andere Versuche, die sich auf den Zahnhals erstreckten, eine quantitative Verminderung der Keime nach der Mundpflege ergaben.

Zeigen die eben angegebenen Tatsachen, daß die Mundpflege als solche nicht geeignet ist, eine Infektion auf dem Luftwege durch Aushusten von Keimen zu verhindern, daß also dem Vorhandensein von kariösen Zähnen nicht die Bedeutung beigelegt werden kann, wie es einzelne Autoren tun, da der Zustand der untersuchten Hebammen was den Zahnbestand angeht, durchweg schlecht war, so stellen doch die im Gefolge von Periodontitiden sich zeigenden Fistelbildungen, ferner Paradentitiden oder aber Eiterungen, die sich nach Taschenbildung etwa beim erschwerten Weissheitszahndurchbruch in die Mundhöhle entleeren, eine Gefährdung nicht nur für den Träger selbst, sondern darüber hinaus auch für die Umwelt dar.

Ausser der Uebertragungsmöglichkeit durch Aushusten von Keimen verdient besondere Beachtung die Keimverschleppung durch die untersuchen

den Finger, die vorher in der Mundhöhle gewesen waren. Wenn auch in dieser Richtung keine Experimente gemacht wurden, so ist doch dieser Infektionsmodus von grösserer Bedeutung, da besonders Hebammen, die Prothesen tragen, häufig mit diesem meist stark septischen Material in Berührung kommen, und eine Uebertragung der Keime dann kaum zu verhindern ist.

Aus diesen Erwägungen heraus ist also die Forderung nach Sanierung der Mundhöhlen praktizierender Hebammen als durchaus berechtigt, ja als notwendig auszusprechen. Wie ich oben zeigen konnte, hat man diesen Gedanken schon zum Teil in die Tat umgesetzt insofern, als man von den Schülerinnen die Sanierung ihrer Mundhöhle fordert. Wieweit die Hebammen nach Verlassen der Anstalt dieser Forderung weiter entsprechen werden, wird nicht so sehr von einem Zwang abhängig sein, den man evtl. durch eine geeignete Gesetzgebung auf sie auszuüben imstande wäre, als von der Erziehung der Schülerinnen in den Anstalten. Kommen die Hebammen mit sanierten Mundhöhlen in die freie Praxis, so werden sie durch die Gewöhnung während der Ausbildung oder aber aus eigener Initiative mit grosser Wahrscheinlichkeit weiter auf die Erhaltung einer für zahnärztliche Begriffe einwandfreien Mundhöhle bedacht sein. Dass es selbstverständlich auch hier auf die Behandlung des kleinsten Defektes ankommt, ist einmal begründet durch die örtliche Beziehung der Zähne zueinander, dann aber auch durch den hohen Prozentsatz von Granulomen, die man nach Wurzelbehandlung entstehen sieht. Wenn auch die Lehre von der

oralen Sepsis in Deutschland sich nicht durchzusetzen vermocht hat, so müsste doch jedem Praktiker ein solcher Streptokokken Fokus — als der ein Granulom in vielen Fällen angesehen werden kann — den Wunsch auslösen, dass Entstehen von Granulomen zu verhindern. Diese Möglichkeit ist natürlich nur dann gegeben, wenn man, wie dies in Bonn geschieht, mit geeigneter Zahnpflege im frühen Kindesalter beginnt.

Auf Grund eigener Untersuchungen sei zusammenfassend gesagt, dass, wenn auch einem Aushusten von pathogenen Keimen nicht die Bedeutung zukommt, wie es einzelne Autoren tun, die Forderung nach Sanierung sich daraus also nicht ableiten lässt, einem anderen Infektionsmodus dem des Uebertragens durch vom Mund aus infizierte Finger eine um so grössere Bedeutung beizulegen ist, eine Sanierung der Zähne und des Mundes praktrizierender Hebammen mit Rücksicht auf die Gefährdung der Wöchnerinnen daher zu fordern ist.

Zum Schluss meiner Arbeit ist es mir ein Bedürfnis, Herrn Professor Hilgers meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen für die Ueberlassung des Themas und für das mir auch während der Arbeit entgegengebrachte grosse Interesse.

LITERATUR.

Baumgartner. Lehrbuch der Mikroorgannismen.
Becker. Exper. Stud. über das puerper. Streptokokken-toxin und sein Antitoxin. Centr. f. Bakt. 1. Abt. Org. Bd. 102.
Benthin. Die geburtshilfliche gynäkologische Sepsis. D. M. W. 52. Jahrg. Nr. 29.
Bujwid. Ueber Variabilität des Streptok, lact. Centr. f. Bakt. 1. Abt. Org. Bd. 106.
Bumm. Grundriß zum Studium d. Geburishilfe. 1902
Cohn. Kurs der Zahnheilkunde. 1911.
Donath und Saxl. Sepsisproblem. Ref. Centr. Bl. f. Bakt. 1927, Bd. 86.
Gande. Die Spirochäten der menschl. Mundhöhle 1925.
Guttmann. Die Mundhöhle der Hebammen eine Infektionsgefahr für die Wöchnerinnen. M. f. Z. 28, Heft 6.
Heim. Lehrb. d. Bakt. 1918.
Hilgers. Der Bac necrod. (Goadby) bei Zahnkaries. Centr. Bl. f. Bakt. I. Abt. Org. Bd. 93.
Kantorowicz. Klinische Zahnheilkunde 1929.
Kirschner. Die eitrige Allgemein-Infektion. D. M. W. 52. Jahrg. Nr. 29.
Küster. Die Flora der normalen Mundhöhle.
Lange und Jochimsen. Weitere exper. Beiträge zur Frage der Verbreitung von Mikroorganismen in Staubform, insbesondere von Influenza-Bazillen, Z. f. Hyg. 1928.
v. Mikulicz u. Kummel. Krankheiten des Mundes. 1922.
v. Mikulicz. Ueber Versuche die »aseptische» Wundbehandlung zu einer wirkl. keimfr. Methode zu vervollkommen. D. m. W. 1897, 26.
Nissle. Zur bact. der gesunden und kranken Mundhöhle. Centr. Bl. f. Bact. 1. Abt. Org. Bd. 93.

Pesch. Die Bact. und pathogenetische Bedeutung der Zahnwurzelgranulome. Centr. Bl. f. Bact. 1. Abt. Org. Bd. 104.
Proell und Stickl. Streptokokkenbefunde bei Zahnerkrankungen in Beziehung zur Lehre von der oralen Sepsis.
Seitz. Differenz. der Streptokokken der Mundhöhle. Centr. Bl. f. Bact. 1. Abt: Org. Bd. 89.

Selter. Die Erreger der Sepsis. D. M. W. 52. Jahrg Nr. 29.
Selter. Grundriß der Hygiene 1920.
Siegmund u. Weber. Path. Hist. der Mundhöhle.
Schirf. Bact. Unters. über Zahnkaries. Centrl. Bl. f. Bact. I. Abt. Org. 99. Bd.
Schottmüller. Die Bedeutung der fokalen Infektion vom Standpunkt der inneren Medizin. M. m. W. 1927. Nr. 36.

LEBENSLAUF.

Am 9. Mai 1900 wurde ich als Sohn des Kaufmannes W. Bathel in Hamburg geboren. Ich besuchte die Vorschule der Realschule Hamburg-Eilbeck von 1906 bis 1909, nach der Uebersiedelung meiner Eltern nach Barmen die dortige Realschule. Im Mai 1915 legte ich die Not-Abschlussprüfung ab, um in die Marine einzutreten. Nach Beendigung des Krieges n achte ich eine dreijährige Lehrzeit als Zahntechniker durch, um mich im Frühjahr 1923 niederzulassen.

Nach eindreivierteljähriger Vorbereitung bestand ich im Frühjahr 1926 das freie Abiturium. Meine Studienjahre verbrachte ich in Bonn, wo ich Frühjahr 1927 das Physikum bestand, im Frühjahr 1929 das zahnärztliche Staatsexamen.